

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

FONDÉE LE 17 MARS 1830

Reconnue d'utilité publique par ordonnance du 3 avril 1832

COMPTE RENDU SOMMAIRE DES SÉANCES

N° 5-6-7. — PUBLICATION BI-MENSUELLE. — ABONNEMENT : 1 AN, 50 FR. — PRIX DE CE NUMÉRO : 20 FR.

N° 5

Séance du 6 mars 1944.

PRÉSIDENTENCE DE M. PIERRE LAMARE, PRÉSIDENT.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

Le Président proclame membres de la Société :

MM. A. ten Dam, Docteur en Géologie, « Geologische Stichting », Spaarne 17, Haarlem (Pays-Bas), présenté par MM. Marie et Urbain.

Joos Cadisch, Professeur à l'Université de Berne (Suisse), présenté par MM. Gignoux et Moret.

Jean-Georges Seltenmeyer, Ingénieur des Travaux Publics de l'État, 6, quai Michelet, à Chalon-sur-Saône (Saône-et-Loire), présenté par le Président et M. Urbain.

La Société d'Histoire Naturelle et de Mycologie de Mâcon, Hôtel de Ville, Mâcon (Saône-et-Loire), présentée par le Président et M. Urbain.

Une nouvelle présentation est annoncée.

Le Président a le regret de faire part à la Société du décès de deux de nos confrères : M. Frédéric Schmidt, Ingénieur civil des Mines, membre depuis 1924 et M. Paul Bertrand, Professeur au Muséum nat. d'H. N., membre depuis 1919.

COMMUNICATIONS ORALES.

P. Lapadu-Hargues. — *Le gisement de cuivre de Bonneterre (Aveyron)*¹.

D. Schneegans. — *Évolution des faciès du Flysch néocrétacé sous les Petites Pyrénées de la Haute-Garonne.*

Les quinze sondages profonds exécutés jusqu'à présent par la Régie Autonome des Pétroles sur les anticlinaux des Petites Pyr-

1. Cette note est destinée au *Bulletin*.

nées ont permis de suivre les variations de faciès du Crétacé supérieur dans l'avant-pays nord-pyrénéen. Sur la bordure des Pyrénées, au S de St-Gaudens, le Cénomaniens comprend une épaisse série de marnes schisteuses noires entrecoupées de brèches et de microbrèches. Des calcaires à Polypiers et à Caprines, ainsi que des couches à *Orbitolina subconca*, s'y intercalent à la base. Au Nord de Montréjeau et de St-Gaudens on note des affleurements de marnes grises à dalles microbréchiques et calcaires que l'on peut corréler avec le Flysch néocrétacé traversé par les sondages des Petites Pyrénées. A l'E de la Garonne le sondage de Plagne a traversé un Flysch schisteux gris foncé ou noir, très riche en dalles psammitiques. La base de cette série a été annoncée vers 1880 m de profondeur par des intercalations de brèches polygéniques, qui appartiennent sans doute au Cénomaniens.

Sur le chantier de St-Marcet, situé à 15 km au Nord de St-Gaudens, les sondages attaquent le Campanien dans les parties voisines de l'axe de l'anticlinal et le Maestrichtien (calcaire nankin) s'ils sont implantés sur les flancs. Le Flysch néocrétacé comprend une série marneuse, très monotone, de caractère moins détritique et plus profond que celui de la formation correspondante de Plagne, et dont l'épaisseur est d'environ 1.800 m. La microfaune de Foraminifères est à la fois abondante et homogène. Les *Baculites* et les *Scaphites* ainsi que les Bivalves (*Pecten*, *Leda*, Inocérames) et les Gastéropodes (*Anchura*, *Cerithium*, *Delphinula*, *Solarium*, etc...) que l'on trouve dans la partie supérieure de la série appartiennent à des espèces sénoniennes.

Ce Flysch repose sur une formation argilo-calcaire et bréchique que l'on peut rapporter au Cénomaniens. La partie supérieure de cette formation comprend un calcaire noduleux, à allure bréchique, dont les éléments sont enveloppés d'un enduit marneux noir plus ou moins abondant et froissé. Le sondage n° 12, situé près d'Aulon, a traversé au milieu de ce terrain une lentille de calcaire récifal à Radiolites et à *Petalodontia* récemment déterminés par G. Astre¹. Nous avons des raisons de penser que cette formation argilo-calcaire représente un faciès de haut-fond caractéristique de la zone faîtière de l'anticlinal et qu'elle vient se fondre latéralement dans une marne schisteuse noire fortement micacée, que les sondages ont trouvé, à la base du Flysch, beaucoup plus épaisse sur les flancs que sur la crête. La formation argilo-calcaire est généralement séparée par quelques mètres de grès très dur, d'une brèche polygénique dont les éléments calcaires et dolomitiques sont empruntés au substratum. L'irrégularité avec laquelle cette brèche de base du Cénomaniens a été rencontrée dans les sondages montre qu'il s'agit de matériaux arrachés au relief préexistant et entassés

1. G. ASTRE. Débris de Rudistes dans le Cénomaniens des sondages des Petites Pyrénées. *C. R. somm. S. G. Fr.*, 8 nov. 1943. Présence de *Petalodontia* dans le Cénomaniens en profondeur sous les Petites Pyrénées. *Id.*, 6 déc. 1943.

sur place, en comblant les irrégularités de la topographie précénomaniennne. Le substratum jurassique coupé par la surface de discordance est fortement disloqué en paquets de terrains isolés par des failles et serrés entre le noyau triasique et la couverture crétacée.

Vers le N le Flysch se développe d'une manière analogue, ainsi que vient de le montrer le sondage d'Aurignac situé à une dizaine de kilomètres au NE de la boutonnière de St-Marcet. Mais la série marneuse débute là par des schistes psammitiques et des conglomérats à galets siliceux. C'est l'annonce d'un ancien rivage qui pourrait être le massif médian du bassin d'Aquitaine dont l'existence avait été soupçonnée par L. Bertrand dès 1911. Mais, d'une manière quelque peu inattendue, ces conglomérats reposent à 2.500 m de profondeur sur une coulée volcanique ultra-basique augitique que le sondage a traversée jusqu'à présent sur 400 m.

Le sondage de Gensac placé dans la partie occidentale des Petites Pyrénées, à 20 km à l'WNW du chantier de St-Marcet, a débuté en dessous du Miocène dans des marnes à microfaune maestrichtienne. Jusqu'à 1.059 m il a traversé une série marneuse homogène, équivalent bathyal du Flysch néocrétacé de St-Marcet et de Plagne. Ces marnes à Foraminifères reposent normalement sur une masse gréseuse de 900 m d'épaisseur environ, caractérisée par des Miliolidés et des Préalvéolines. A la base de cette série détritique s'intercalent des bancs de calcaires récifaux et des niveaux de conglomérats très siliceux. Tout récemment, ce sondage a rencontré, à 2.314 m de profondeur, une coulée de basalte augitique identique à celle du sondage d'Aurignac, à cela près que la roche y est plus fraîche et qu'elle contient des plagioclases¹.

Quant au matériel détritique des grès de Gensac, il ne peut provenir que d'un massif cristallin enterré au milieu du bassin d'Aquitaine, car vers le Sud se développe un Flysch à la fois plus épais et plus marneux débutant par des brèches à éléments principalement calcaires et dolomitiques.

Les variations de l'E à l'W se traduisent donc par une diminution progressive des apports détritiques dans le Flysch, tendant ainsi à réaliser un faciès s'apparentant à celui des séries bathyales de la fosse aturienne. Les variations dans le sens NS, que les sondages exécutés dans les Petites Pyrénées permettent de saisir, portent surtout sur la base du Crétacé supérieur, qui révèle dans le cœur des anticlinaux d'Aurignac et de Gensac un faciès franchement deltaïque proche d'une ligne de rivage bordant un ancien seuil cristallin enfoui sous les formations du bassin d'Aquitaine. Ce faciès détritique grossier, d'âge probablement cénomanien, succède à des coulées volcaniques ultra-basiques dont l'importance et l'extension horizontale paraissent d'ores et déjà considérables.

1. L'étude de cette roche est élaborée par MM. MICHEL-LÉVY et PÉRÉBAS-KINE.

COMMUNICATIONS ÉCRITES,

J.-J. Burger et J. Schoeffler. — *Sur l'existence du Lutétien au contact de l'accident triasique de Thétieu (Landes).*

M. Daguin¹ a récemment attiré l'attention sur l'existence d'un affleurement de Stampien (marnières de Labille) sur la bordure nord de l'accident triasique de Thétieu (Landes). Une de ces exploitations a été approfondie, ce qui nous a permis de mesurer un pendage de 60 à 70° vers le Nord dans des bancs de calcaire argilo-gréseux gris-bleu à *Nummulites intermedius* D'ARCH. et *N. Fichteli* MICH. abondantes, Bivalves et Bryozoaires, intercalés dans des marnes sableuses de même teinte. Cette formation, que l'on suit dans le ruisseau en contre-bas des marnières, a une épaisseur de 25 m à l'affleurement et paraît venir au contact des marnes bariolées du Trias visibles à quelques mètres en aval des derniers bancs gréseux.

Le Stampien se développe vers le SW sur une distance de 600 m environ à partir des marnières de Labille. On ne connaissait pas jusqu'à présent, à l'affleurement, de terrains plus anciens dans la couverture du diapir de Thétieu.

Nous avons découvert, au Sud du point coté 33, dans le thalweg d'un ruisseau non indiqué sur la carte d'État-Major à 1/50.000 des affleurements que l'on peut rattacher au Lutétien. J. Cu villier a bien voulu nous conseiller pour l'étude des échantillons que nous y avons récoltés.

De part et d'autre du pont, où passe le chemin de Labille (Pontonx) à Lavignasse (Thétieu), affleure un calcaire graveleux détritique, gris-vert, glauconieux, en gros bancs, à Orthophragmines de grande taille, *Discocyclus* cf. *Fortisi* D'ARCH., avec *D.* cf. *Pratti* MICH., *D.* aff. *Douvillei* SCHL. et des Nummulites. Aux alentours du pont, des Assilines, *Assilina exponens* Sow., des Nummulites dont *Nummulites aturicus* JOLY et LEYM., des Orthophragmines et Operculines sont éparses sur le sol ; 30 m en amont, des calcaires gréseux, glauconieux, à écorce gris-brun et noyau bleu, et des marnes sableuses gris-bleu contiennent de nombreuses Orthophragmines et Nummulites. Ces bancs, de direction sensiblement EW, paraissent être subverticaux. Des calcaires blanchâtres à Lithothamnées encroûtantes, Orthophragmines et Nummulites leur font suite vers le Nord. Une vingtaine de mètres plus haut, on voit un calcaire compact blanc-beige à *Nummulites* aff. *irregularis* DESH., Orthophragmines, Baculogypsinoides, Lithothamnées et Bryozoaires. A 50 m en amont, on trouve des bancs de grès calcaire

1. F. DAGUIN. Sur un affleurement stampien de la rive droite de l'Adour en amont de Dax (Landes). *C. R. somm. Soc. Géol. Fr.*, 1943, n° 12, p. 155-157.

gris-foncé à Operculines, *Nummulites* cf. *irregularis* et Assilines. L'ensemble de ces formations est attribuable au Lutétien moyen à supérieur. Il est probable que l'on monte dans la série en allant du Sud au Nord.

A 200 m à l'Ouest des affleurements précédents, un deuxième ruisseau, figuré sur la carte d'État-Major un peu à l'Est de la limite des communes de Thétieu et de Pontonx, donne une seconde coupe. A la base le Lutétien est représenté par un calcaire gris-bleu, très détritique, à Orthophragmines, *Nummulites* et Lithothamnées. Plus au Nord, un calcaire détritique gris, glauconieux, à Algues, Rotalidés, Miliolles, forme un aplomb sur rive gauche. Il est accompagné de marnes sableuses et de grès calcaires gris-bleu à *Nummulites intermedius-Fichteli* et microfaune de l'Oligocène. C'est le Stampien bien visible à 50 m en amont, dans une marnière ouverte dans des marnes très sableuses gris-bleu à *Nummulites intermedius-Fichteli*.

Nous remarquerons que les couches du Lutétien viennent buter contre le Trias au Sud des marnières de Labille. Il est possible qu'elles disparaissent sous les marnes extravasées du Trias.

Nous avons ainsi pu préciser la bordure nord du diapir triasique de Thétieu, découvert par sondages en 1928 et délimité par des recherches géophysiques. Des prospections électriques ont donné à cet accident la forme d'une ellipse allongée en direction WSW-ENE. Des sources thermales (Pontonx, Préchacq) paraissent jalonner sa bordure NE.

L. et J. Morellet. — *Remarques sur le sondage de Charmentray (S.-et-M.).*

Dans une récente communication ¹, notre confrère R. Abrard a profondément modifié l'interprétation qu'il avait primitivement donnée du sondage de Charmentray ².

La première version était la suivante :

limon (de + 67 m 35 à + 63 m 85).....	3 m 50
calcaire de Saint-Ouen (de + 63 m 85 à + 22 m 35)	41 m 50
sables de Beauchamp (de + 22 m 35 à + 5 m 35, fond du forage).....	17 m
Lutétien.	

Dans la seconde, la coupe devrait se lire comme suit :

limon (de + 67 m 35 à + 63 m 85).....	3 m 50
calcaire de Saint-Ouen (de + 63 m 85 à + 51 m 55).....	12 m 30
sables de Beauchamp (de + 51 m 55 à + 41 m 35).....	10 m 20

1. R. ABRARD. Le substratum des alluvions anciennes de la Marne au Nord d'Esblly (Seine-et-Marne). *C. R. somm. S. G. F.*, 1944, p. 13.

2. R. ABRARD. Contribution à l'étude hydrogéologique du bassin de Paris. *Ann. des Mines*, t. XI, 1937, p. 555.

Bartonien inférieur laguno-lacustre (de + 41 m 35 à + 35 m).	6 m 35
Lutétien (de + 35 m à + 8 m 85)	26 m 15
Sparnacien (de + 8 m 85 à + 5 m 35)	3 m 50

La seconde interprétation est, dans son ensemble, beaucoup plus vraisemblable que la première. Un point paraît définitivement fixé : la base du calcaire de Saint-Ouen, dont la cote (+ 51m55) concorde sensiblement avec celle (+ 53 m 14) du niveau à Avicules rencontré dans un sondage très voisin, entre Charmentray et Fresnes ¹. Mais il en est d'autres qui demeurent incertains, en particulier celui qui concerne la limite entre le Lutétien et le Bartonien. D'après nous, ce n'est pas à + 35 m qu'il faudrait la placer, comme R. Abrard l'a fait d'une façon quelque peu arbitraire d'ailleurs, mais à + 41 m 35, cote normale pour la région (+ 41 m à Lesches ², + 42 m et + 44 m entre Fresnes et Claye ³), car les calcaires, épais de 6 m 35, que notre confrère rapporte à la base du Bartonien, s'ils sont réellement laguno-lacustres et semblables à ceux d'Isles-lès-Villenoy, ne sauraient être rattachés à cet étage. Contrairement à ce que semble penser R. Abrard, dans la région qui nous occupe les premières couches bartoniennes, quand elles sont calcaires, ne sont ni lagunaires, ni continentales, mais marines, comme le montre le sondage de Chambry ¹. D'une manière plus générale d'ailleurs, l'existence de couches laguno-lacustres bartoniennes plus anciennes que les Sables moyens n'a été constatée, à notre connaissance, en aucun point du bassin de Paris.

Georges Dubois et Mme Camille Dubois. — *Tourbière à Ségur-les-Villas en Cantal, avec couches de base à phase forestière de type d'Alleröd.*

La grande tourbière de la Gazelle et du Joland, d'environ 35 hectares (communes de Ségur-les-Villas, canton d'Allanche, arrondissement de Murat), est installée vers l'altitude 1.100 m dans un haut vallon tributaire de la Santoire, affluent de la Rhue, bassin de la Dordogne, en une dépression creusée dans la planèze basaltique, bordée de brèches cinéritiques et de glaciaire (Carte géologique, feuille 175, Brioude, 2^e édition, 1925).

Nous l'avons étudiée au cours de l'automne 1943. Elle est de type mixte, très inondée, avec seulement quelques touffes sphagneuses en voie d'assèchement. Nous avons pu la sonder vers le centre de son

1. G. RAMOND. La transformation du canal de l'Oureq. *C. R. Congrès Soc. Sav.*, 1904 (1905), p. 147-156.

2. M. MORIN. Sur la géologie de la vallée de la Marne entre Lagny et Chailfert (S.-et-M.). *B. S. G. F.* (4), VIII, 1908, p. 579.

3. PH. ZURCHER. Etudes géologiques faites pour l'avant-projet de dérivation de la Marne entre Annet et Epinay, 1924 (documents originaux, non publiés, conservés à la Bibliothèque du Laboratoire de Géologie du Muséum).

secteur méridional, dit du Joland, un peu au NE du hameau de ce nom et avons traversé sur 8 m d'épaisseur les couches suivantes :

- de 0 à 620 cm : Tourbe brune, rousse ou brun foncé, diversement riche en débris végétaux (principalement *Hypnum*, *Carex*, *Sphagnum*, rares *Phragmites*) ; niveau sableux à grain très fin vers 575 cm ;
- de 620 à 725 cm : Tourbe brune boueuse, de type *dy*, à débris végétaux généralement rares et très amenuisés ;
- de 725 à 800 cm : Vase argileuse gris-brun, faiblement tourbeuse ;
- à 800 cm : Vase gris-vert. Arrêt du sondage.

Les vases de fond, aussi bien que les tourbes, sont riches en Diatomées, à toutes profondeurs plus bas que 325 cm. Le Tonnelet des tourbières *Amphitrema flavum* ARCHER est présent à 125, 175 et 600 cm.

Le caractère mixte hypno-caricier et sphagneux de la tourbe, ainsi que la richesse en Diatomées de ses couches inférieures, expliquent sa teneur en cendres relativement élevée pour une tourbe à *Amphitrema* et, par ailleurs, pauvre en impuretés minérales ; savoir : 8,35 à 16,45 % pour des échantillons globaux prélevés en des points voisins de notre propre sondage, par les soins des prospecteurs du Comité d'Organisation de l'Industrie des Combustibles minéraux solides et analysés à l'École Nationale supérieure du Pétrole et des Combustibles liquides.

Le grand intérêt de la tourbière réside en ce que les vases de base y sont assez riches en pollens, ce qui nous a permis de retracer l'histoire forestière flamandienne jusqu'en des temps précédant la période subarctique, habituellement la plus ancienne que révèlent les analyses polliniques des tourbières. Cette histoire forestière se résume comme suit :

- 1° de 800 à 725 cm : Phase du Pin et du Chêne, avec Bouleau décroissant ;
- 2° de 700 à 625 cm : Phase du Bouleau et du Pin ;
- 3° de 600 à 500 cm : Phase du Coudrier (298 % à 575 cm) avec Chênaie ;
- 4° de 475 à 425 cm : Phase de la Chênaie mixte ;
- 5° de 400 à 100 cm : Phase du Hêtre-Sapin ;
- 6° de 100 à 10 cm : Phase du Hêtre-Sapin avec Chêne ;
- 7° Surface : Phase terminale à Pin, Châtaignier, Chêne, Aulne, Hêtre.

De 700 cm à 0 m, se déroule une histoire très classique et très connue pour l'Auvergne et les autres basses montagnes françaises ¹,

1. G. DUBOIS. L'analyse pollinique et son application à l'étude du peuplement forestier des montagnes de l'Europe occidentale, *Rev. Géogr. alpine*, 27, 3, 1939, p. 591-624, 2 fig. ; en outre, travaux de G. LEMÉE.

depuis la période subarctique jusqu'aux temps actuels. Ce qui est ici remarquable c'est la phase à Pin et Chêne avec Bouleau décroissant, indice d'un climat de caractère boréal, relativement sec et doux, antérieure à la phase subarctique à Bouleau-Pin qui précède elle-même le réchauffement définitif postglaciaire.

Il s'agit d'une phase climatique reconnue à Alleröd dans l'île de Sjaeland en Danemark, où, avec un caractère subarctique, elle est intercalée entre deux phases arctiques ¹. Elle y est de peu antérieure à la première apparition de l'Homme à industrie lyngbyenne.

Grâce à la multiplication des analyses polliniques, cette *oscillation chaude d'Alleröd* a été retrouvée en diverses régions d'Europe centrale où elle prend un caractère de plus en plus chaud lorsqu'on s'éloigne de l'aire d'extension de l'inlandsis nordique. Dans les Alpes elle est synchronisée par Gams avec l'*oscillation chaude de Lunz* ².

L'oscillation chaude d'Alleröd se révèle nettement dans un diagramme pollinique dressé par Oberdorfer et relatif à la tourbière d'Urbès dans les Vosges alsaciennes ³.

A notre connaissance, aucune analyse pollinique n'avait jusqu'à présent pu mettre en évidence de manière probante cette phase plus à l'W ou au S vers nos régions océaniques.

Nou. savons maintenant, grâce à l'analyse pollinique de la tourbière de Ségur-les-Villas, que l'Auvergne a, vers l'an — 10.000, lors des cultures aziliennes, bénéficié également de cette oscillation climatique chaude.

Jean Roux. — *Essais sur les lacs posthumes de la Vallée de la Véronne (environs de Riom-ès-Montagnes, Cantal).*

Dans cette vallée géologiquement marquée par le volcanisme et la glaciation, l'on décèle plusieurs lacs disparus.

1° Le plus en amont observable est celui où, à l'ouest de la Bâde, se constitua la couche de diatomite actuellement exploitée.

Ce lac de la première partie du Pliocène dut avoir son origine dans un accident de relief formé par les brèches et les cinérites, ces dernières du Plaisancien selon Antoine Lauby. Son socle était formé par les basaltes intermédiaires, son pourtour est imprécis vu l'érosion postérieure. Sa durée ne peut être basée que sur l'épaisseur sédimentaire de la diatomite qui est de dix mètres en moyenne.

1. N. HARTZ. Bidrag til Danmarks senglaciale Flora og Fauna. *Danm. Geol. Unders.*, II, 11, 1902, p. 6-29 et 73-76.

V. NORDMANN. Menneskets Indvandring til Norden. *Danm. Geol. Unders.*, III, 27, 1936, p. 40, 54.

2. H. GAMS. Die bisherigen Ergebnisse der Mikrostratigraphie für die Gliederung der letzten Eiszeit und des Jungpaläolithikums in Mittel- und Nord-Europa. *Quartär*, I, 1938, p. 92-93.

3. E. OBERDORFER. Zur spät- und nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte des Oberelsasses und der Vogesen. *Zeitsch. für Bot.*, 30, 1937, p. 521, 568, fig. 3.

La vitesse de sédimentation des formations siliceuses à diatomées est peu connue et doit être très variable. Le volcanisme dut favoriser l'activité sédimentaire en enrichissant en silice les eaux tributaires restées toutefois pures et tranquilles ainsi que l'indique la qualité de ce gisement.

L'on peut admettre comme hypothèse plausible que ce lac pliocène dura environ cinq cent mille années. La constitution de ce dépôt qui n'est qu'une étape dans la formation du grand massif volcanique cantalien, donne une mesure de la longue durée de sa constitution, et de celle de la période géologique correspondante, ainsi que du long repos entre grandes périodes éruptives.

Ce lac, alors qu'il devait être à peu près comblé, fut recouvert de quelques brèches et cinérites d'une puissance de 3 à 5 m, avant que la nappe des basaltes supérieurs ne vienne s'y épandre.

2° A Alberoche, la stratification des brèches et cinérites, bien observable en ce lieu, laisse à supposer qu'elle dut se faire dans des eaux plus probablement lacustres que fluviatiles. Ceci par strates importantes correspondant à des périodes d'activité éruptive du genre des nuées ardentes de la Martinique. Ce phénomène est antérieur à celui des diatomites, et le caractère de ces anciennes eaux est assez indéfini.

3° En aval de ces lieux, à la hauteur de Collandre-Soutro, on observe les restes d'un verrou basaltique, dû à un neck voisin, aujourd'hui effondré et usé et où se situe la cascade du Pont-d'Athier. Cet ancien barrage et la topographie de la vallée en amont indiquent qu'un lac post-glaciaire dut s'y constituer pour disparaître au fur et à mesure de l'usure du barrage par les eaux de la Véronne.

4° Toujours en aval et sous les Blattes, l'on observe un effondrement de brèches, coïncidant avec une moraine de retrait qui dut constituer sous Fouroux un lac de peu de durée, vu l'usure rapide, par les eaux, des matières meubles du barrage.

5° Plus en aval, au point où est situé Riom, il se constitua un assez important lac dès le retrait du glacier de la Véronne. Ce lac devait, à son maximum, s'étendre depuis la Volumar à Saint-Angeau à l'Ouest et à Saussac en amont. La cuvette fut le fait du creusement des glaces qui se séparaient en ce point à leur maximum d'extension et qui y séjournèrent ensuite longtemps en constituant de puissantes moraines. Ce lac disparut peu à peu du fait de la capture de la Véronne et de l'érosion de la barre des gneiss observables au Gour Maguet, produite en même temps que le creusement du lit actuel de la rivière dans la moraine de la Mollier. La cuvette de Riom est constituée par la couche de limon de ce lac, mêlée par endroit aux apports torrentiels récents, le tout recouvrant la moraine glaciaire de fond.

6° Dans la moraine de la Mollier, la Véronne a taillé une falaise

qui livre la structure de ce dépôt. L'on observe à la base, visible sur une puissance de 3 m environ, une stratification bien horizontale d'une argile brunâtre. La puissance totale de ce dépôt horizontal est incontrôlable en profondeur ; il n'a pu se déposer que dans un lac antérieur au glacier de vallée. En effet, dans la partie haute de la falaise morainique, on observe une stratification désordonnée, parfois inexistante, des matériaux divers correspondant à l'apport et aux mouvements de cette branche glaciaire qui allait buter sous Chabrouilloux et qui constitua sur ces dépôts lacustres cette moraine caractéristique. L'ensemble de ces observations et la tectonique de la région posent un problème ardu sur l'importance de ce lac inter-glaciaire, sur son point d'écoulement primitif et sur son origine.

Selon la puissance de la barre qui le séparait de la cuvette de Riom, il pouvait s'écouler de ce côté en affluent de l'antique Véronne qui se dirigeait vers l'Ouest avant sa capture, ou bien être la tête du cours d'eau qui, remontant vers le confluent actuel de la Rhue et de la Véronne, occasionna cette capture.

Origine et cause sont énigmatiques. A l'Est, en bordure de la route, on observe un important à-pic des gneiss qui n'a pas un caractère d'érosion fluviale ou glaciaire, mais plutôt celui d'un rejet de faille. La cause de ce lac serait probablement un accident tectonique local, d'autant plus surprenant que les plateaux volcaniques voisins ne paraissent pas avoir bougé depuis leur formation, bien antérieure à cette fosse réduite qui ne pouvait exister vu l'inversion des reliefs au profit des épanchements éruptifs voisins.

De toutes façons, cette sorte de trou dut être assez profond. L'ensemble de ces observations diverses se rapportent à une longue période géologique allant de la fin du Miocène à l'époque actuelle. Le lac de Riom, le plus récemment disparu, porte dans les éboulis basaltiques situés au SW, des traces des peuples néolithiques qui, son assèchement consommé, paraissent être restés dans les lieux voisins.

Ces remarques, relatives à la vallée de la Véronne, pourraient être le résumé de la géographie physique de bien des vallées rayonnantes du massif cantalien qui ont subi des vicissitudes similaires.

PRÉSENTATIONS D'OUVRAGES.

G. Deflandre et Mme M. Deflandre-Rigaud. — Fichier micropaléontologique. Série 3, 1944. G. DEFLANDRE. *Hystrichosphaeridés I. Archives originales du Serv. de Documentation du C. N. R. S., n° 159. Fiches I-III, 186-254, 1944.*

Cette série comprend les *Hystrichosphères* (microfossiles planctoniques conservés à l'état de matière organique) appartenant aux genres *Hystrichosphaera* (O. WE.) emend. DEFL., *Membranilarnax*

O. WE., *Areoligera* LEJ.-CAR., *Disphaerogena* O. WE. et *Triblastula* O. WE. Elles proviennent du Crétacé (craie et surtout silex), à une exception près (marnes oxfordiennes) et, parmi elles, se rencontrent quelques-unes des formes les plus fréquentes dans les silex de la craie.

D. Le Maître. — Contribution à l'étude du Dévonien du Tafilalet. I. La faune coblencienne de Haci Remlia (NW de Taouz). *Mém. Serv. géol. du Maroc*, n° 61, un vol in-4°, 102 pages, 9 planches, 1944.

Dans la première partie du Mémoire, l'auteur donne un aperçu stratigraphique du synclinorium primaire qui, au Tafilalet, s'étend d'Erfoud au Nord, à Taouz au Sud et décrit la falaise de Haci Remlia (bord sud du synclinorium), au flanc de laquelle des formations de calcaire un peu marneux ont fourni la faune étudiée.

L'ensemble de la faune, les comparaisons avec les pays à faciès ardennais et à faciès méditerranéen, les tableaux de répartition verticale et d'extension géographique des espèces, permettent de tirer les conclusions générales suivantes :

1. La faune, très riche en individus, est faite de Brachiopodes, Gastéropodes et Tribolites. Parmi les Brachiopodes, les Pentaméridés, nombreux, à grosses coquilles richement ornées, donnent à la faune une physionomie spéciale.

Il s'agit d'une faune essentiellement néritique, établie non loin du rivage, sur la plateforme continentale. Les conditions de milieu se sont opposées à l'épanouissement des organismes constructeurs : les Polypiers et Stromatopores y ont végété. Les Lamellibranches sont absents et les Crinoïdes réduits à quelques débris de tiges.

2. La faune de Haci Remlia est d'un âge coblencien certain : Emsien inférieur probable des divisions ardennaise et rhénane, ainsi que l'indique la présence d'un certain nombre d'espèces ardennaises.

Des espèces proprement méditerranéennes apparentent les calcaires de Haci Remlia avec les calcaires hercyniens du centre de l'Europe, du Nord de l'Espagne et de l'Ouest de la France. La parenté qui existe avec plusieurs espèces américaines (Amérique du Nord) peut s'expliquer par la présence du golfe, appendice de la Mésogée, qui s'étendait à cette époque sur l'Oural et faisait communiquer cette mer avec la Province Pacifique.

Enfin il résulte de cette étude que Haci Remlia est, sur la bordure sud de la Mésogée, le point le plus méridional du Maroc où les formations calcaires apparaissent dans le Dévonien inférieur.

La deuxième partie du Mémoire contient la description des genres et espèces étudiés suivant l'ordre zoologique.

N° 6

Séance du 20 mars 1944.

PRÉSIDENCE DE M. PIERRE LAMARE, PRÉSIDENT.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté

Le Président proclame membre de la Société :

M. **Jean-Paul Nicolas**, Géologue à la S. N. P. A., 7, rue Saint-Pierre, Dax (Landes), présenté par MM. Cuvillie et Roger.

Une nouvelle présentation est annoncée.

Le Président remercie Mme Paul LEMOINE qui a fait un don de **1.000 francs** au fonds Le Villain en souvenir de Paul LEMOINE qui, en toute occasion, manifestait à la jeunesse sa sympathie et sa bienveillance.

Le Président a le vif regret d'informer la Société du décès de notre confrère D. ALFONSO DEL VALLE DE LERSUNDI, Ingénieur du Corps des Mines espagnol, membre, depuis 1934, de notre Société dont il fut Vice-Président l'année suivante. Nous avons été informés de sa mort, survenue il y a deux mois déjà, par une lettre de son ami D. Agustin Marin y Bertràn de Lis à M. Paul Fallot.

D. Alfonso del Valle s'était fait apprécier par d'importants travaux sur le Maroc espagnol. Puis, chargé par l'Institut Géologique d'Espagne de la région Nord de la Péninsule, il entreprit des recherches sur les gisements salins et potassifères du Tertiaire de la Navarre. Il collabora aussi à l'établissement de la Carte Géologique de la région, et en leva notamment la feuille *Tafalla*. Peu après, il assumait la Direction de l'Institut Géologique.

Notre confrère, qui avait fait une partie de ses études au Lycée de Bordeaux, était un grand ami de notre pays. Il présida notre Réunion Extraordinaire de 1934 dans les Pyrénées Basques d'Espagne, et les participants à cette réunion n'ont pas oublié quel chaleureux accueil ils reçurent là-bas. M. del Valle avait tenu à nous offrir l'hospitalité dans sa charmante villa d'Hernani, entouré de Madame del Valle et de sa nombreuse famille, ainsi que de son frère, D. Modesto, de son beau-frère D. Joaquin Mendizabal, comte de Peñaflores, et de nombreux géologues espagnols.

A eux tous, et particulièrement à Madame del Valle, j'adresse en votre nom à tous comme au mien — je ne saurais rappeler ici quel ami fut pour moi M. del Valle — nos condoléances émues et l'expression de notre bien vive sympathie dans ce deuil, qui est un deuil pour beaucoup de géologues français.

Le Président donne ensuite lecture d'une lettre de M. DENAEYER qui remercie vivement la Société pour son élection à la vice-présidence.

COMMUNICATIONS ORALES.

G. Deflandre. — *Sur les Archaeomonadacées. Action lithogénétique. Signification stratigraphique.*

Nos connaissances sur les Archaeomonadacées sont récentes et limitées¹. Représentées à l'état fossile par de minuscules logettes siliceuses percées d'un pore, elles appartiennent sans conteste à la classe des Chrysophycées, algues dont les divers groupes s'étagent depuis des Unicellulaires flagellés (Protophytes : Chrysomonadines) jusqu'à des formes filamenteuses, véritables Thallophytes, qui, d'ailleurs, ne sont encore connus que dans les eaux douces. Parallèlement à la famille des Archaeomonadacées, où j'ai classé spécialement les formes marines, la famille des Chrysostomatacées groupe les formes d'eau douce, dont l'intérêt est particulièrement lié à l'étude des diatomites lacustres (depuis le Tertiaire) et des tourbes et lignites.

Bien que j'aie déjà attiré l'attention sur l'abondance des Archaeomonadacées dans certaines roches (l. c. 1936, p. 25), je n'ai pas encore insisté sur leur action lithogénétique et c'est sur ce premier point que je désire d'abord m'arrêter ici. Hormis le cas exceptionnel d'une radiolarite de la Barbade, c'est toujours mêlées aux Diatomées qu'ont été, jusqu'à présent, rencontrées les Archaeomonadacées. Éparses et parfois ne dépassant pas, en individus, 1 à 2 % du nombre des Diatomées dans bien des diatomites miocènes, elles apparaissent par contre extrêmement communes dans les roches à Diatomées paléocènes du Danemark, où des pourcentages de 10 à 25 % ne sont pas rares. Les lames minces de ces roches (*Moller* ou *Cementstein* des îles de Mors et de Fuur) montrent en certains points des « nids » d'Archaeomonadacées et les préparations faites par désagrégation et lavage en fournissent de grandes quantités. *Ainsi doit-on considérer que ces Protistes ont pris, dans ce cas particulier, une part importante à la genèse de ces roches.* Il est très possible qu'il en soit de même, quoique à une échelle moindre, pour certaines argiles à Diatomées du même âge, qui surmontent le Danien, sur les bords de la Volga.

Le rôle des Archaeomonadacées s'est-il borné, suivant ces premières apparences, à cet apport de silice par l'intermédiaire de leurs logettes, dont la majorité — si ce n'est la totalité — représentent les stades d'enkystement de formes végétatives flagellées, dépourvues normalement de matière minérale ? Nos connaissances actuelles sur la biologie des Chrysomonadines d'eau douce conduisent à penser que le nombre des kystes, c'est-à-dire des témoins siliceux facilement fossilisables, est très faible par rapport à celui des individus

1. G. DEFLANDRE, *Bull. Soc. Bot. de Fr.*, 79, 1932, p. 346 ; *Ibid.*, 80, 1933, p. 79 ; Les Flagellés fossiles, Paris, Hermann, 1936, p. 22 ; *Bull. Soc. fr. de Microsc.*, 7, 1938, p. 73. — L. RAMPI, *Atti Soc. Ital. Sc. Nat.*, 1940, p. 60.

flagellés nageurs. D'autre part, et malgré la faible documentation donnée par les océanographes sur les Protophytes flagellés nus, on sait cependant que ceux-ci sont souvent extrêmement abondants dans les eaux de surface et jusqu'à d'assez grandes profondeurs. Alliées aux Coccolithophoridées, les Chrysomonadines jouent donc un rôle biologique très important, essentiel parfois. La présence de leurs kystes dans diverses formations géologiques implique un développement intense de leurs formes nues dans les mers ou océans des époques correspondantes. *Dès lors, il est naturel de penser que ces Protistes ont apporté aux sédiments une masse importante de matières organiques*, masse que nous ne pouvons pas apprécier, mais qui peut être des centaines ou des milliers de fois supérieure à celle que représentent leurs vestiges siliceux. Dans le cas des diatomites de Californie, qui sont à l'origine des pétroles de cette région, le rôle des Archaeomonadacées, en tant que Flagellés nus, n'a certainement pas été négligeable, et *l'on doit donc désormais compter ces Protistes au nombre des organismes générateurs d'hydrocarbures*. Il est possible qu'une conclusion analogue puisse être formulée pour le bassin de la Volga. Ainsi, l'action lithogénétique des minuscules Archaeomonadacées apparaît sous deux aspects différents : contribution certaine, plus ou moins importante, à la genèse de roches siliceuses. — contribution hypothétique, très vraisemblablement beaucoup plus significative, dans l'apport de matières organiques susceptibles de bituminisation.

Quelle peut-être, par ailleurs, la signification stratigraphique des Archaeomonadacées ? Sur ce second point, il y a lieu de ne s'avancer qu'avec prudence. Les quelque quatre-vingts espèces qui me sont actuellement connues, ont pour origine vingt-sept localités qui se répartissent dans les divers continents (Europe, Amérique du Nord, Antilles, Japon, Nouvelle Zélande), depuis le Crétacé supérieur jusqu'au Miocène supérieur. Cette documentation réduite interdit évidemment de tirer des conclusions formelles. Toutefois, il s'en dégage une première impression, d'ailleurs assez classique : d'ores et déjà certaines espèces se retrouvent à des niveaux bien différents, par exemple depuis le Crétacé supérieur jusqu'à l'Oligocène (cas d'*Archaeomonas heteroptera* DEFL.), ou jusqu'au Miocène supérieur (cas d'*Archaeosphaeridium dangeardianum* DEFL.), d'autres, par contre, paraissent limitées à certains niveaux. C'est le cas des *Litheusphaerella*, et aussi des *Litharchaeocystis*, dont les trois espèces sont, l'une paléocène (*L. costata* DEFL.), l'autre oligocène (*L. oamaruensis* DEFL.), la troisième (inéd.), miocène. D'autre part, toute une série de formes décrites par L. Rampi dans le Crétacé supérieur de Californie, me sont encore inconnues dans des formations postérieures. Mais, encore une fois, ces premières indications ne doivent être retenues qu'avec circonspection par suite du degré d'incertitude des données négatives qui interviennent fatalement à leur origine. On est en droit, cependant, de considérer

la répartition stratigraphique des Archaeomonadacées comme devant très probablement apporter des résultats plus intéressants que celle des Diatomées, ne serait-ce que par suite du nombre réduit de leurs genres et espèces, qui en facilite beaucoup l'étude.

Jean Roger. — *Phylogénie des Céphalopodes Octopodes* : *Palaeocotopus newboldi* (SOWERBY 1846) WOODWARD ¹.

Albert F. de Lapparent. — *Observations sur la Montagne d'Alaric (Aude)*.

Le chaînon le plus septentrional des Corbières, appelé Montagne d'Alaric, surgit brusquement de la plaine de l'Aude entre Carcassonne et Lézignan. Nous consignons ici quelques observations récentes, destinées à être développées par la suite.

La Bauxite. — Au NW du Signal d'Alaric, nous avons observé des poches de bauxite. Cette roche, non encore indiquée dans la région, est ancrée dans un mur de calcaires dévoniens et recouverte par un toit d'âge danien. Sa présence en cet endroit permet d'établir un jalon intéressant entre les bauxites de l'Hérault et les bauxites pyrénéennes.

En outre, alors que le Crétacé est absent et remplacé par la bauxite sur le Primaire de l'Alaric, à 10 km plus à l'E le Danien couronne une série crétacée et jurassique épaisse de plusieurs centaines de mètres. On en déduira que le pointement primaire de l'Alaric surgissait comme un horst qui resta émergé pendant les temps secondaires. Et la grande faille de Moux, qui limite actuellement le Dévonien, doit être une ancienne faille hercynienne reprise lors des plissements tertiaires.

Écoulement par gravité. — Le long du versant septentrional de la Montagne d'Alaric, on observe souvent que les molasses à bancs de poudingues du Lutétien supérieur sont renversées et affectées d'un pendage au S, alors que les calcaires yprésiens plongent au N ou atteignent au plus la verticale. Une telle dysharmonie de plissement serait peut-être imputable à l'écoulement par gravité.

En effet, le substratum calcaire, rigide, a été ployé en un dôme dissymétrique. Mais la couverture plastique, formée de molasses très épaisses, a pu, après ouverture de la charnière par l'érosion, glisser sur le flanc N (pendages de 50° et plus) donnant un pli en genou, tandis qu'elle restait collée à son substratum sur le flanc S dont la pente était trop faible (20 à 30°).

Continuité du plissement pyrénéen. — Dans la Montagne d'Alaric, tous les terrains sont concordants depuis le Danien jusqu'au Lutétien supérieur inclusivement. Mais un changement très impor-

1. Cette note avec 10 figures est destinée au *Bulletin*.

tant s'est produit dans la sédimentation au milieu du Lutétien : à des marnes marines à Nummulites, succèdent tout à coup, quoique en concordance absolue, des couches lacustres et torrentielles. Ce fait enregistre ainsi à distance la phase majeure du soulèvement des Pyrénées, que de multiples arguments permettent de fixer assez exactement, on le sait, au milieu du Lutétien. D'après des observations relevées dans des régions voisines, on peut montrer que le plissement proprement dit de l'Alarie ne s'est produit que plus tard, à la limite de l'Éocène et de l'Oligocène. D'autre part, l'accumulation de puissantes formations lacustres et détritiques pendant l'Éocène supérieur évoque la destruction d'une chaîne sans cesse rajeunie et, simultanément, l'approfondissement du bassin molassique.

Il faut donc se représenter que le soulèvement de la chaîne axiale pyrénéenne, commencé avec une intensité particulière au milieu du Lutétien, s'est poursuivi pendant tout l'Éocène supérieur, *de telle sorte que des régions de plus en plus étendues vers le N étaient successivement incorporées à la zone plissée.*

La notion de plissement continu, réparti sur un temps assez considérable, doit donc tendre à remplacer l'idée de grands efforts tectoniques très courts, compris entre de longues périodes de repos.

En même temps, on remarquera, comme on l'a noté aussi dans les Alpes suisses, une progression vers le N de la zone de plissement paroxysmal qui se déplace de 60 km, un peu à la manière d'une onde, depuis la zone axiale vers l'avant-fosse de la molasse, pendant la durée de l'Éocène supérieur.

M. Léon Bertrand fait observer que la production de la bauxite reconnue par M. Albert F. de Lapparent à la base de la série garumnienne par laquelle débudent les couches tertiaires dans la Montagne d'Alarie est, par le régime continental antérieur à la transgression dont elle témoigne, en complet accord avec la notion, émise depuis longtemps par lui, d'une prolongation vers le NW à faible profondeur, sous la partie médiane de l'Aquitaine, du socle ancien qui se montre à découvert largement dans le Massif de Mouthoumet et la Montagne Noire et apparaît très localement dans la Montagne d'Alarie. Cet éperon aquitain, qui au Jurassique a séparé le fossé nord-aquitain, prolongeant celui des Causses, de l'aire géosynclinaline nord-Pyrénéenne, délimitait encore l'avant-fosse sous-pyrénéenne du Crétacé supérieur ; il n'a alors été que plus ou moins recouvert par des dépôts transgressifs et très néritiques, sinon même saumâtres ou continentaux, à partir du Cénomani en l'Ouest de l'Aquitaine, tandis que plus à l'E la transgression n'a atteint l'emplacement de l'Alarie qu'au Danien et celui du bord sud de la Montagne Noire, au Montien, l'ouverture du « détroit de Carcassonne » ayant alors compensé la fermeture de l'ancien fossé qui passait au sud du Massif de Mouthoumet. Au bord nord des Petites-Pyrénées de l'Ariège, le

faciès de sable quartzeux blanc du Montien témoigne, pour M. Schneegans comme pour moi, de la destruction de roches anciennes de ce socle ; aussi des changements de faciès des couches du Crétacé supérieur reconnus dans divers forages paraissent bien correspondre à la proximité de ce relief du socle.

D'autre part, en ce qui regarde le déplacement de la sédimentation et de la zone de déformation qu'admet M. Albert F. de Lapparent pour l'Alarie, il rentretrait, comme fait de détail, dans le cadre général des déplacements successifs des aires de sédimentation géosynclinale où subsidente, puis de plissement, qui se sont produits au cours de l'évolution tectonique des Pyrénées (de même que d'autres chaînes) depuis la zone axiale, dans la zone nord-pyrénéenne et ensuite la région sous-pyrénéenne, jusqu'au bord de l'aire affectée par les déformations pyrénéennes, ainsi qu'il résulte d'une étude d'ensemble du bord nord de la chaîne.

André Bouillot. — *Sur la présence du Turonien au Djebel Ouenza (Algérie).*

A la frontière algéro-tunisienne, le Djebel Ouenza est essentiellement constitué par un noyau anticlinal de calcaires aptiens jailli, avec intercalations de Trias diapyr, à travers une couverture de Crétacé moyen au S, Crétacé moyen et supérieur au N.

Cette couverture se présente, au N du massif et au delà de l'Oued Mellègue, comme une succession de marnes, à la base, puis de calcaires marneux blancs en gros bancs, dont les assises inférieures fournissent quelques exemplaires de *Texanites texanum* ROEM. et dont plusieurs bancs montrent de très nombreuses empreintes de *Inoceramus planus* GOLDF.

Au bord de l'Oued Mellègue, le Koudiat el Mkimenn forme une colline d'une trentaine de mètres de marnes calcaires dont la patine jaune gris tranche sur le paysage sénonien.

Avec P. Fallot et J. Flandrin nous avons pu y récolter quelques fossiles mal conservés qu'ont bien voulu déterminer Mlles Decha-seaux et Faure-Muret.

Cette faune, qui comprend *Prionotropis* cf. *Neptuni* GEINITZ, *Leoniceras Quaaazi* PERON, *Scaphites* (Yezoïtes) cf. *puerculus* JIMBO (détermination très douteuse), *Inoceramus* (*Mytiloides*) *africanus* HEINZ, révèle, à la base de la série sénonienne, la présence du Turonien qui s'était montré, dans les régions voisines de Tunisie, fort peu fossilifère¹ et dont Blayac n'avait pu, en Algérie, que supposer l'existence dans la série sédimentaire allant du Cénomarien au Sénonien².

1. L. PERVINQUIÈRE. Etude géologique de la Tunisie Centrale, pp. 101-102.

2. J. BLAYAC. Esquisse géologique du Bassin de la Seybouse et de quelques régions voisines, p. 349.

Le passage entre le Cénomarien et le Turonien et peut-être aussi le Turonien inférieur manquent à la suite de l'intrusion du Trias, et la limite avec le Sénonien doit être placée dans les marnes dont une partie pourrait ainsi représenter le Turonien supérieur et l'autre le Coniacien, l'absence de fossiles dans leurs parties hautes ne permettant pas de préciser la limite ; les calcaires blancs représentent le Santonien et le Campanien.

La ligne de reliefs due à la présence du Turonien peut se suivre le long de l'Oued Mellègue jusqu'au Kef Mahrouge où il sera possible d'étudier et peut-être de préciser la limite inférieure du Turonien, le Cénomarien ayant subsisté au voisinage.

COMMUNICATIONS ÉCRITES.

René Abrard. — *Les alluvions de la rivière de Feux (Cher).*

La vallée de la rivière de Feux (feuille de Nevers NW) est large et marécageuse depuis 1 km à l'amont de cette localité jusqu'à la latitude du hameau de Claufaulin où, quittant les calcaires lusitaniens, elle se resserre entre des reliefs kimeridgiens. La Carte Géologique indique le substratum de la vallée comme constitué par les calcaires du Séquanien supérieur (base du Calcaire à Astartes).

Des travaux d'assainissement consistant en une large tranchée longue de plusieurs kilomètres, exécutée dans le thalweg sur la rive gauche du cours d'eau (cote + 162 environ à 1 km 5 au NE de Feux) permettent de constater la présence d'une puissante nappe alluviale, surmontée d'un limon tourbeux épais de 0 m 30 à 0 m 60 en moyenne. Les alluvions sont visibles sur 1 m à 1 m 50, et à la ferme du Marais un puits vient d'être terminé qui les a traversées sur 4 m 50 sans en atteindre la base.

La nappe alluviale qui s'étend sur 4 kilomètres de longueur environ, avec une largeur qui peut par endroits dépasser 800 m, est essentiellement constituée par des cailloutis dont les éléments, de taille moyenne sont des galets de calcaire blanc paraissant provenir des assises du Jurassique moyen et notamment du Lusitanien, qui sont très développées dans la région ; ils sont souvent jointifs et quelquefois associés à un sable légèrement argileux.

Mais, on trouve d'autres roches dont il paraît beaucoup plus difficile de déterminer la provenance : silex fortement roulés et patinés, peu nombreux, calcaires meuliérisés et grès en blocs assez volumineux, l'ensemble indiquant un alluvionnement relativement très intense pour un aussi petit cours d'eau dont la source se trouve auprès de Jalognes à quelques kilomètres à l'amont. Les formations traversées par la rivière, qui n'a pas d'affluents, sont uniquement les calcaires lusitaniens, et l'argile à silex, vestige d'un Crétacé moyen et supérieur détruit, n'affleurant que beaucoup plus loin

vers le Nord et le Nord-Ouest ; elle est d'ailleurs constituée par des silex blancs non roulés et souvent très anguleux, et l'exiguité du bassin hydrographique de la rivière de Feux ne permet pas un transport assez long pour les transformer en galets.

Bien qu'elles n'aient pas, jusqu'à présent, fourni de fossiles et qu'il soit de ce fait difficile de les rapporter à une terrasse déterminée, il semble bien que, d'après leurs caractères, les alluvions de la rivière de Feux soient anciennes et que seuls, les limons tourbeux qui les surmontent représentent les apports modernes.

P. Maubeuge. — *Géologie du Bassin de Clairlieu et de ses abords.*

Le pittoresque vallon de Clairlieu est situé sur la route de Nancy-Marion, en forêt de Haye, près de Villers-lès-Nancy. Son étude a déjà été abordée dans l'ouvrage de Braconnier ¹ et dans la monographie de A. Robaux ².

La rectification de la route effectuée en 1938 permet de relever une coupe détaillée aux abords de la ferme voisine de l'étang. A la jonction de la route et du chemin de terre venant de la ferme de Clairlieu on observe à environ 60 cm sous le niveau de la route l'Aalénien ferrugineux surmonté de calcaires gréseux, friables, de couleur ocre, se terminant juste au niveau de la route par une lumachelle à *Phaedra sublobata* DESH. ; au-dessus vient une assise de marnes micacées azoïques de 130 cm portant le « Conglomérat » de puissance variable (30 à 60 cm), très fossilifère. Ce « Conglomérat » ne porte pas, comme il est courant dans le bassin ferrifère de Nancy, des marnes micacées mais un calcaire oolithique, à oolithes brunes à reflet métallique, avec veines marneuses, surmonté de calcaires en plaquettes à *Var. pumilum* LMK., le tout d'une épaisseur d'environ 40 cm. Parmi les nombreux fossiles recueillis dans le « Conglomérat », Brachiopodes et Lamellibranches abondants, débris de Poissons et de Crustacés, je citerai surtout les Ammonites, roulées, par conséquent en très mauvais état : *Ludwigella* sp., *Graphoceras* sp., *Brasilina* sp., *Braunsina* sp., et au sommet, toujours dans la pâte reliant les nodules du conglomérat, *Lucya (cavaia?)* BUCK., *Hyperlioceras (discites?)* WAAG.

A hauteur des bâtiments de la ferme, on voit les couches plonger brusquement, la stratification étant brouillée, ce qui traduit le voisinage de la faille principale. En direction de Marion, on observe sur plusieurs centaines de mètres les calcaires du Bajocien inférieur (lumachelles à *Var. pumilum* LMK. et calcaires gréseux) venus par suite d'une faille contre la série énumérée précédemment qui est aalénienne, « Conglomérat » compris. Ce Bajocien inférieur est peu fossilifère, il m'a fourni, dans les lumachelles même un gros échan-

1. M. A. BRACONNIER. Description des terrains de M.-et-M., Nancy 1883.

2. A. ROBAUX. Etude géologique de la région de la forêt de Haye. Nancy 1934.

tillon indéterminable de *Sonninia* sp., dans un lit marneux un fragment de *Sonninia*; par contre *Pach. gingensis* OPP. est abondant.

Cette petite faille, presque verticale, indique qu'il y a bien dans le vallon un champ de failles parallèles à la faille principale; un accident analogue a été déjà repéré au cours des travaux du captage d'eau de la ville de Nancy.

Au pied de la butte portant la ferme de Clairlieu, l'Aalénien ferrugineux affleure également. Le fond du vallon est donc colmaté par des éboulis et argiles masquant l'Aalénien. C'est à peu de distance de là, en direction des « Cinq Fontaines », que se trouvent les pertes du ruisseau dans la faille principale de Clairlieu; la résurgence des eaux se fait dans le val de Bellefontaine près de Champigneulle et peut-être partiellement au captage d'eau de Maréville.

La carrière située un peu avant la maison forestière, à droite en venant de Villers, montre la « Roche rouge » du Bajocien moyen (hémera *sauzei*). Au-dessus de cette carrière, dans le prolongement de la clairière, le « Polypier inférieur » peu fossilifère, avec de belles formations styolithiques, se montre à proximité immédiate du puits St-Julien. Ce « Polypier inférieur », fossilifère, affleure dans les escarpements près du bâtiment du Puits de Clairlieu, toujours du même côté du val, en lisière de la forêt.

En revenant en direction de Nancy vers l'ex-route Maugré, on rencontre parallèle à l'autostrade une tranchée forestière. Un trou dû à l'enlèvement d'une souche d'arbre m'a livré, dans des calcaires oolithiques blancs — bordant les masses de Polypiers visibles dans une petite carrière abandonnée en bordure de l'autostrade, côté Est — une petite faunule avec *Teloceras multinodum* QU. de grande taille (détermination H. Contaut); on se trouve là sur l'horizontale 384. D'après les coupes relevées au forage du Puits St-Julien¹ le Bajocien inférieur (du toit des « Marnes micacées » aaléniennes à la base du « Polypier inférieur ») a environ 48 m de puissance; le « Polypier inférieur », l'Oolithe cannabine et le « Polypier supérieur » (celui-ci n'étant pas forcément entièrement représenté) auraient environ 40 m. puissance anormale. On peut se demander si, entre une ligne tracée à peu près par la galerie du captage d'eau et le point où j'ai recueilli *Teloceras multinodum* QU., ne passe pas une faille difficilement décelable du fait que toute cette région est boisée. J'admettrais, d'autant plus, l'existence d'une telle faille que les couches du Bajocien inférieur et moyen, constantes en puissance, ont 55-60 m aux environs de Nancy.

La seconde masse des Polypiers y est caractérisée par l'Ammonite citée, jusqu'ici non signalée dans nos régions. Elle est ici à son niveau habituel : hémera *blagdeni*, comme en Souabe, Angleterre, Saône-et-Loire, etc...

1. IMBEAUX et VILLAIN. Captage des eaux souterraines de la forêt de Haye, ville de Nancy, 1902.

J'ai recueilli dans un fossé de l'autostrade sur cette même horizontale 384, un peu plus au N que la petite carrière abandonnée, précédemment citée, *Clypeus angustiporus* Ag.¹. Il semble bien que cet Échinide soit ici dans les calcaires oolithiques blancs, compacts, bordant les récifs de la seconde masse de Polypiers. Cette espèce ne m'était apparue jusqu'ici qu'à un seul niveau, où elle est réputée cantonnée — au sommet de la « Roche rouge » dans les calcaires oolithiques blancs sous-jacents à la première masse des Polypiers (zone à *Witchellia Romani*) — à Laxou, Malzéville, au Montet (côté Vandœuvre), dans les falaises de Pompey-Liverdun.

Georges Dubois et Mme Camille Dubois. — *L'oscillation chaude d'Alleröd reconnue dans une deuxième tourbière du Cantal à Riom-ès-Montagne.*

Nous avons précédemment signalé² en une tourbière du Cantal, à Ségur-les-Villas, à l'altitude 1.100 m, la présence de couches vaseuses de base offrant le spectre pollinique d'une phase forestière relativement chaude, que nous avons comparée à celle d'Alleröd en Danemark, stratigraphiquement placée vers le sommet du Flandrien inférieur et datant des ans — 9.500 à — 10.000.

L'abondance de Diatomées dans la vase, la proximité de cinérites pliocènes et de dépôts glaciaires, se prêtent à une objection selon laquelle les pollens ainsi que les Diatomées proviendraient par remaniement de cinérites ligniteuses ou non, en place ou déjà remaniées dans le glaciaire, et n'auraient donc aucune signification pour l'histoire forestière et climatique du Flandrien. D'évidents remaniements de pollens ont en effet été déjà signalés ailleurs³.

Le bon état de conservation, aussi bien dans la vase que dans la tourbe, des frustules de Diatomées et des spicules de Spongiaires qui les accompagnent, la continuité et la régularité des courbes de pourcentages polliniques du niveau intéressé, avec celles du niveau tourbeux sus-jacent, sont autant d'arguments en faveur du non-remaniement de la plupart, sinon de la totalité, des pollens des lits vaseux.

Une autre tourbière en bordure N du massif cantalien permet de reconnaître des faits de même ordre qu'à Ségur. C'est celle de la Taphanel, au S de l'étang des Bondes, à Riom-ès-Montagne, ar. on-

1. J. LAMBERT. Age et synonymie du *Clypeus angustiporus*, *C. R. somm. S. G. F.*, 1927 p. 180.

2. G. DUBOIS et Mme C. DUBOIS. Tourbière à Ségur-les-Villas en Cantal, avec couches de base à phase forestière de type d'Alleröd. *C. R. somm. S. G. F.*, 1944, n° 5, p. 46.

3. J. IVERSEN. Sekundäre Pollen als Fehlerquelle. Eine Korrektions-methode zur Pollenanalyse minerogener Sedimente. *Danm. Geol. Unders.*, IV, R., B.d2. Nr. 15, 1936, p. 1-24. — Sekundäre Pollen als Fehlerquelle. *Verh. III. Intern. Quartär-Konf. (Inqua) Wien*, 1936 (1938), p. 225-227.

dissement de Mauriac, installée vers l'altitude 950 m dans une dépression du plateau rocheux qui domine la ville au SE, entre les vallées de la Rhue et de son affluent la Véronne, aux confins de brèches andésitiques et de leur socle gneissique (feuille 174, Mauriac 1888). Les buttes qui entourent la tourbière sont en partie rocheuses, en partie morainiques. Elle est plate, presque sèche en surface. Nous l'avons sondée jusqu'à 8 m 25 de profondeur en octobre dernier et y avons traversé de haut en bas :

de 0 à 475 cm : Tourbe brune, brun roux ou brun foncé, avec tissus de *Sphagnum*, *Eriophorum*, *Carex*, peu de *Phragmites* et d'Ericacées ; quelques niveaux à bois.

de 475 à 600 cm : Tourbe brune boueuse, de type *dy* avec tissus végétaux rares et amenuisés (Graminées, *Hypnum*, et bois).

de 600 à 825 cm : Vase un peu sableuse, gris brun ou gris vert avec rares débris végétaux.

Toutes les couches sont riches en frustules de Diatomées et spicules de Spongiaires entre 450 et 700 cm. *Amphitrema flavum* ARCHER se montre à 75, 325, 400, 425 et 450 cm.

La tourbe est un peu moins cendreuse qu'à Ségur (avec par exemple 8,3 % en une analyse globale d'un prélèvement opéré à peu de distance de notre propre sondage ¹), car elle est plus sphagneuse et plus ériophoreuse et ses lits sans Diatomées sont au total plus épais.

L'histoire forestière dégagée de l'analyse pollinique est la suivante :

1^o de 825 à 725 cm : Pas de pollen plus bas que 750 cm puis pollens très rares de Chêne et Pin.

2^o de 700 à 600 cm : Phase du Pin (avec Bouleau, Chêne et Saule) (= niveau d'Alleröd).

3^o de 575 à 525 cm : Phase du Bouleau (avec Pin).

4^o de 500 à 175 cm : Phase de la Chênaie mixte comportant deux poussées de Coudrier (200,5 % à 475 cm et 240 % à 400 cm).

5^o de 150 à 50 cm : Phase du Hêtre-Sapin.

6^o de 25 à 0 cm : Phase subterminale et terminale à Chêne, Pin, Hêtre, Sapin, Bouleau, Coudrier, Saule.

Notons qu'ici, vis-à-vis de ce qu'on a vu à Ségur, la couche subarctique à Bouleau est plus haut placée, la poussée de Coudrier est nettement double, la couche à Chênaie mixte est plus épaisse et celle à Hêtre-Sapin l'est moins. Mais l'histoire forestière est, en ses

1. Prélèvement du Comité d'Organisation de l'Industrie des Combustibles minéraux solides. Analyses à l'École Nationale du Pétrole et des Combustibles liquides.

grands traits, depuis la phase à Bouleau, la même dans les deux cas.

A Riom-ès-Montagne, la vase à Pin est interstratifiée entre une vase inférieure à pollens forestiers rares ou absents (ce qui semble traduire au moins l'éloignement de la forêt), et la couche subarctique à Bouleau. Dans cette vase à Pin, le Bouleau, le Chêne, le Coudrier, qui avec le Saule sont présents en petites proportions, pourraient certes être remaniés ; mais le Saule est à sa place stratigraphique normale et contribue ainsi avec le Pin, à justifier mieux encore qu'à Ségur, l'attribution de la couche à Pin au niveau d'Alleröd.

La vase de base sans pollens et sans Diatomées est subarctique ou arctique anté-Alleröd. Elle daterait ainsi des années —11.000 ou — 12.000.

E. Raguin. — *Sur les intercalations calcaires du Silurien des Pyrénées.*

Dans une note antérieure en collaboration avec J. Durand¹, j'ai indiqué que le banc calcaire lenticulaire connu dans la partie haute des schistes ordoviciens en quelques points des Pyrénées (au niveau du Caradoc d'après M. Dalloni), paraît prendre une importance considérable dans le massif du Maubermé situé sur la frontière espagnole au Sud de Saint-Girons. L'extension horizontale de la lentille calcaire, dite « calcaire du Bentaillou » que nous attribuons à ce niveau, est, en effet, de 8 km et sa puissance atteint plusieurs centaines de mètres aux abords du Maubermé. Un métamorphisme accentué y a effacé toute trace de fossiles.

Récemment, j'ai eu l'occasion de suivre un peu plus à l'Ouest les contacts de l'Ordovicien et des schistes carburés du Gothlandien dans les contreforts septentrionaux du Pic de Crabère, en la compagnie de M. Paulhac, ingénieur-géologue. Ce dernier m'a montré, aux travaux miniers d'Uls, un banc calcaireux comportant des lits de calcaire à entroques à structure conservée. Ces travaux, marqués « ancienne mine » sur la carte au 80.000^e, sont à 4 km au NW du Pourtillon d'Albe, point où le calcaire du Bentaillou s'effile et disparaît par réduction à zéro. Le calcaire d'Uls se trouve dans la partie haute de la série schisteuse ordovicienne, peu au-dessous des schistes carburés formant les longues pentes des Pacages d'Uls, et dans des conditions où un phénomène d'imbrication tectonique est manifestement exclu. A ce niveau, la série schisteuse ordovicienne passe à des quartzites phylliteux sombres, puissants de quelques dizaines de mètres et contenant sur quelques mètres ces intercalations calcaires. Les couches sont plissées et la fissuration de ces bancs, plus durs que les schistes, a permis la for-

1. *B. S. G. F.* (5), XIII, 1943, p. 9.

mation de veinules de galène, objet jadis d'une petite exploitation. Malgré leur peu de puissance, ces intercalations montrent que le niveau calcaire de l'Ordovicien supérieur existe dans la région. Elles apportent ainsi un argument de plus en faveur de l'interprétation proposée pour le calcaire du Bentaillou.

Boris Brajnikov. — *Observations sur la pétrographie du Stampien de l'Ouest du Bassin de Paris.*

L'âge des sables et grès tertiaires de la Basse-Normandie (au Sud de la Seine), longtemps discuté, a été défini par R. Furon ¹ comme *stampien*. J'ai cherché à voir si les caractères minéralogiques de quelques-unes de ces formations étaient conformes à ceux du Stampien du Centre du Bassin de Paris, étudié par H. Alimen et A. Vatan ².

Les analyses publiées par ces auteurs me paraissent susceptibles de l'interprétation suivante : 1° les variations d'un gisement à l'autre des teneurs en *rutile* et en *zircon* s'effectuent dans le même sens ; 2° les variations des teneurs en *disthène*, *staurotide*, *andalousite* et *tourmaline* se font, en général, dans le même sens avec, toutefois, quelques déviations locales ; 3° *zircon* et *rutile* forment un groupement, dont les teneurs varient en sens inverse de celles du groupe *tourmaline*, *disthène*, *staurotide*, *andalousite*, compte tenu des déviations ci-dessus ; 4° les plus fortes teneurs rencontrées en *zircon-rutile* se trouvent dans le Stampien inférieur, les plus fortes teneurs en *tourmaline*, *staurotide* et *andalousite* dans le Stampien sup. ; 5° les auteurs cités signalent, dans la fraction légère, de fréquents éclats de *silex* et un fragment de *meulière*, une abondance de *muscovite* et, localement, de la *glauconie* ; 6° deux gisements voisins peuvent montrer des teneurs très différentes en un même minéral ; 7° aucune répartition géographique n'est apparente.

Les échantillons de la Basse Normandie, recueillis par R. Furon et par moi-même à Chamblac, Bosc Morel, Conches, Évreux, Glossoles, Louviers (Eure) et Les Essarts (Seine-Inf.), sont notamment caractérisés par leur teneur relativement élevée en *rutile* et faible en *tourmaline* ; les teneurs très fortes en *andalousite* à l'Ouest diminuant vers le Nord et l'Est. Pour le reste, les variations sont les mêmes que dans le Centre du Bassin. La fraction légère contient parfois d'abondants fragments de *silex*, des organismes *silicifiés* et de la *muscovite*, qui semblent correspondre aux maxima du groupement *zircon-rutile*.

L'analyse minéralogique seule ne permet pas actuellement de déterminer le niveau stratigraphique d'un sable du Tertiaire parisien. La connaissance pétrographique du Nummulitique pas

1. R. FURON. *Bull. S. G. F.* (5^e), t. IV, 1934, p. 493.

2. H. ALIMEN et A. VATAN. *Bull. S. G. F.* (5), t. VII, 1937, p. 141.

encore assez poussée pour permettre des comparaisons utiles. Actuellement et sous cette réserve, les résultats acquis concordent pour placer les sables étudiés ici dans le Stampien.

L'ensemble des faits minéralogiques relatifs au Stampien, acquis jusqu'à ce jour, admet une interprétation assez plausible qui est la suivante.

Les minéraux constituant ces dépôts dérivent *essentiellement des formations sédimentaires préexistantes* ; l'apport direct des massifs primaires semble être faible, peut-être plus important dans le Stampien supérieur que dans le Stampien inférieur. On peut penser que les formations sédimentaires qui, par leur remaniement, auraient fourni les matériaux du Stampien, étaient assez homogènes sur de grandes étendues : les variations de composition minéralogique, dont il a été question, se réduisant alors à un classement par densité (et par grosseur) en fonction du transport. La position intermédiaire de la staurotide pourrait expliquer certaines particularités dans ses variations. On peut en inférer que les maxima de tourmaline, staurotide, disthène et andalousite correspondent à des zones de calme relatif, les maxima de zircon-rutile à une intensité de triage accrue par des courants. Les reliefs entourant le bassin de sédimentation stampien semblent avoir été relativement faibles à un stade sénile d'érosion. Il est possible que, dans le Stampien supérieur, on puisse distinguer deux sources d'apports exotiques : l'une méridionale, l'autre occidentale, correspondant à deux maxima assez nets d'andalousite, dans la région du Loing et dans celle de la Charentonne.

Etienne Oehmichen. — *Traitement d'anti-oxydation des fossiles pyriteux.*

On sait que les fossiles pyriteux ont une tendance plus ou moins forte à s'altérer par fixation de l'oxygène de l'air sur le sulfure de fer. Le sulfate formé ne tarde généralement pas à foisonner ; la pièce perd sa forme, sa cohésion, et tend de plus en plus rapidement vers la destruction totale.

La réaction, qui se manifeste à échéance variable et parfois fort longue à partir de l'extraction du fossile de son gisement, semble se produire à l'intervention de microorganismes, vraisemblablement aérobies, et susceptibles d'être transportés d'un fossile atteint à un autre, de provenance parfois toute différente, et simplement placé dans le voisinage du premier.

On assiste alors à une sorte d'épidémie dévastatrice affectant, à une même époque et à des degrés différents, certaines des pièces que l'on conserve dans un même local.

La présente note a pour but d'exposer le procédé que j'ai imaginé en 1936, à la suite d'une demande d'étude que m'avait adressée

le Professeur Arambourg, à propos de certains fossiles pyriteux et sulfatés des galeries du Muséum.

Laissant de côté le processus même de l'oxydation dont l'étude eût exigé la poursuite, probablement très longue et d'issue tout à fait incertaine, de recherches bactériologiques, je me suis efforcé de trouver quelque solution réductrice capable de pénétrer commodément dans le fossile sans le dégrader et de s'y maintenir intacte aussi longtemps que possible. On avait ainsi des chances de constituer un milieu spécial, plus ou moins profondément enfoncé dans la roche, et présentant, vis-à-vis des microorganismes, un pouvoir en quelque sorte antiseptique, en ce sens que les bactéries qui viendraient à s'y infiltrer ne sauraient s'y maintenir en vie.

Après avoir essayé de traiter des fossiles atteints avec des solutions réductrices minérales, dont l'action beaucoup trop brutale entraînait, même à faible concentration, des désordres de toute nature et souvent plus redoutables que le mal lui-même, je me suis adressé à des réducteurs organiques et en particulier à l'hydroquinone.

Pour éviter tout accident, j'ai été conduit à utiliser des solutions de plus en plus étendues, et suis arrivé finalement à des concentrations comprises entre le 1/5.000^e et le 1/10.000^e, soit 1 à 2 décigrammes d'hydroquinone par litre d'eau.

L'action est alors tout à fait comparable à celle des catalyseurs d'antioxydation. Elle a pour effet, à la suite d'une simple application, d'arrêter net le processus d'oxydation.

Le mode opératoire est des plus simples :

On lave *légèrement*, avec un tampon de coton imprégné de la solution d'hydroquinone, le fossile atteint. On laisse sécher, puis on passe à nouveau le tampon, et ainsi de suite jusqu'à ce que l'on ait fait subir à la pièce une dizaine d'applications.

Si le fossile est très sec, surtout s'il s'agit d'une empreinte sur une plaque rocheuse relativement peu épaisse, il est préférable de procéder par pulvérisations très légères et espacées.

Dès 1937, M. Arambourg fit appliquer le procédé à plusieurs fossiles de la collection du Muséum, en chargeant de ce soin Mlle Raymond^e Cintract, assistante.

Dans plusieurs cas, Mlle Cintract a complété le traitement en badigeonnant le fossile, préalablement traité à l'hydroquinone, avec une solution de stéarine fondue dans le pétrole chaud, ou en immergeant simplement la pièce dans le bain de stéarine dissoute.

Dans d'autres cas le traitement à l'hydroquinone n'a pas été suivi de stéarinisation. Les résultats ont été les mêmes et voici la liste des principaux d'entre eux :

1^o En 1937, ont été traitées deux grandes empreintes d'Ichthyosaures du gisement d'Holzmaden.

Elles étaient toutes deux en plein processus de désagrégation

rapide. Dès les premières applications, la sulfatation s'arrêta et, depuis cette époque, les deux fossiles, complètement remis en état, n'ont plus manifesté la moindre tendance à une altération quelconque. Durée de l'expérience : sept ans.

2° De 1939 à 1940, ont été traités, les uns simplement à l'hydroquinone, les autres à l'hydroquinone et par recouvrement ultérieur à la stéarine :

a) de nombreux ossements du Permien d'Autun : (*Actinodon Frossardi*, *Protriton petrolei*, etc.) ;

b) un crâne de *Triceratops*, monté sur support, et qui se désagrégeait en plusieurs de ses parties ;

c) un très grand nombre d'Ammonites et de petits fossiles divers.

Durée de l'expérimentation du procédé : de quatre à cinq ans.

Je conserve de mon côté plusieurs fossiles simplement traités à l'hydroquinone en 1936, et qui, depuis près de huit années, se sont maintenus en parfait état.

Le procédé appliqué depuis un temps très long peut être considéré comme doué d'une efficacité suffisante pour qu'on puisse en recommander l'emploi.

A supposer même que sa durée d'action ne soit pas supérieure à la plus longue durée observée, c'est-à-dire à huit ans, la méthode pourrait cependant être considérée comme répondant au but poursuivi, tant il serait simple d'en renouveler l'application.

N. B. — Dans la pratique, pour l'application du bain réducteur, on peut, au lieu de préparer une solution d'hydroquinone à une concentration comprise entre le 1/5.000^e et le 1/10.000^e, ajouter simplement à un litre d'eau distillée, 10 à 20 gouttes de révélateur concentré à l'hydroquinone ou à l'hydroquinone métol, tel qu'on le trouve dans le commerce des produits photographiques.

PRÉSENTATIONS D'OUVRAGES.

M. Emm. de Margerie, en offrant à la Société son Ouvrage : *Critique et Géologie*, s'exprime en ces termes :

J'ai l'honneur de présenter à la Société le tome I^{er}, qui vient de paraître, d'un Ouvrage dont j'ai entrepris la publication sous le titre de : *Critique et Géologie. Contribution à l'Histoire des Sciences de la Terre (1882-1942)*¹. Comme ce titre l'indique, je me suis proposé d'y reprendre l'ensemble des travaux imprimés sous ma signature depuis soixante ans, en les disposant suivant un ordre logique et en les accompagnant de nombreuses figures.

1. Paris, Armand Colin, 1943. 1 vol. in-4° de XX-659 pages, avec 250 figures (dont 44 portraits).

Tous ces morceaux, de longueur et d'importance fort inégale, ont été groupés en vingt chapitres, réunis en quatre parties : 1° Études générales ; 2° Études régionales-France ; 3° Études régionales-Pays étrangers ; 4° Études historiques et biographiques.

Quatre volumes sont prévus pour épuiser ce programme. Le premier, que voici, comprend d'abord une *Liste de mes Publications*, énumérant 300 articles et suivie d'une *Liste des comptes rendus*, au nombre de plusieurs centaines, que j'ai donnés, depuis 1882, dans dix Recueils périodiques différents. La brève *Introduction*, de caractère autobiographique, qui vient ensuite, avait déjà paru séparément en 1941.

Les chapitres I à IV, occupant le corps du volume, sont affectés aux thèmes suivants : 1° *Les Dislocations de l'Écorce terrestre* (il s'agit de l'ouvrage, écrit en collaboration avec Albert Heim, et datant de 1888) ; 2° *Les Formes du Terrain* (rédigé avec le Général de La Noë, et publié par le Service Géographique de l'Armée sous la même date) ; 3° le *Catalogue des Bibliographies Géologiques*, élaboré sous les auspices des Congrès Internationaux (1896) ; enfin 4° l'édition française de *La Face de la Terre* (1897-1919), traduction de *Das Antlitz der Erde*, l'œuvre immortelle d'Eduard Suess.

Aux textes qui m'appartiennent en propre s'ajoutent des comptes rendus de ces publications signés par différents auteurs, et la reproduction de lettres les concernant (dont un grand nombre de fac-similés). L'impression a été exécutée par la Maison Protat, à Mâcon, et le clichage des figures aux Ateliers Demichel et Ploquin, à Paris.

Une entreprise d'une pareille envergure n'a pu être menée à bonne fin que grâce à de multiples concours financiers : en particulier, la *Recherche Scientifique*, sous la direction de notre Confrère Ch. Jacob, a bien voulu m'accorder une importante subvention. Enfin, et surtout, l'attribution, en 1943, par l'Académie Pontificale des Sciences, du *Prix Pie XII* m'a permis de reprendre une tâche que les difficultés nées de la guerre m'avaient contraint, provisoirement, d'abandonner.

La suite de l'ouvrage se trouve d'ores et déjà, entièrement composée, et toutes les figures qui doivent y prendre place sont exécutées. Il faut attendre, toutefois, le retour de conditions plus favorables pour en envisager la continuation et l'achèvement.

A. Bigot. — 1° Hydrogéologie du Bessin. — (Ex. du *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie*, 9^e sér., tome III, 1943, p. 90-97).

2° Les matériaux des mégalithes de Basse-Normandie. — (*Ibid.*, p. 131-135).

N° 7

Séance du 27 mars 1944.

PRÉSIDENTENCE DE M. PIERRE LAMARE, PRÉSIDENT.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

Le Président proclame membre de la Société :

M. **Yves Letort**, Ingénieur des Arts et Manufactures, Maître de Conférence, à l'École Centrale, 13, rue d'Alembert, Parc-de-Sceaux-Antony (Seine), présenté par MM. Antonin Lanquine et Louis Barrabé.

COMMUNICATIONS ORALES.

P. Fallot. — *Tectonique hercynienne et tectonique alpine*¹.

P. Lamare. — *Observations sur la tectonique des Pyrénées basques, à propos des travaux géologiques d'Eugène Fournier*¹.

COMMUNICATION ÉCRITE.

Mme **Rech-Frollo**. — *Variations pétrographiques dans le Stampien lacustre de l'Aquitaine. Calcaire rose de Cieurac (Lot).*

Dans toute la région de Lalbenque, sur la feuille de Cahors, le Stampien présente un faciès bien défini et homogène : ce sont partout des calcaires lacustres, blancs, très fins, compacts, en bancs horizontaux, avec parfois quelques intercalations schisteuses. Mais à la station de Cieurac, on se trouve brusquement en présence d'une tranchée ouverte dans une masse calcaire totalement différente. Tant par sa localisation et sa couleur rose vif, que par son aspect poreux, caverneux et conglomératique, elle apparaît comme une anomalie qu'aucun intermédiaire latéral ne relie aux calcaires stampiens. Une étude pétrographique comparée permet d'en comprendre l'origine.

Calcaires stampiens. — De nombreux échantillons examinés au microscope et provenant de points différents (Pauliac, Lalbenque, Cieurac, etc.) se réclament d'une même constitution : ce sont tous des calcaires grumeleux, avec quelques variations dans le mode de recristallisation de la vase. Pas de quartz ni aucun autre élé-

1. Cette note paraîtra au *Bulletin*.

ment détritique, rien qu'une vase calcaire extrêmement fine et pure. Un stade plus avancé de recristallisation sépare parfois des plages à structure pseudoolithique ou pseudobréchoïde, parfois aussi quelques éléments nettement détritiques sous la forme de petits galets arrondis de même nature que la roche. Enfin, pour certains échantillons, de nombreuses plages de calcite largement recristallisées : débris végétaux ou animaux dont la structure a été entièrement effacée. Les seuls vestiges organiques demeurés identifiables sont quelques sections de Gastéropodes, de nombreux Ostracodes et des débris qui, par leur contour et les vestiges de structure conservée, font penser à des Algues encroûtantes. Un fait à retenir, dans un échantillon provenant de Lalbenque : la présence de Foraminifères. Leur test est entièrement recristallisé, mais leur contour est parfaitement net, il s'agit de Textullaridés.

Calcaire rose. — Trois caractères principaux différencient les calcaires roses de la tranchée de Cieurac de l'ensemble des calcaires stampiens : leur aspect extérieur, les débris organiques qu'ils renferment, l'oxyde de fer dont ils sont imprégnés.

Les débris organiques sont mieux conservés et appartiennent en grande majorité aux fragments de Chara ; certains échantillons en sont littéralement pétris. Des débris gardent parfaitement leur structure : tubes corticants entourant la tige centrale, individus même à tubes primaires et tubes secondaires représentés en section par deux rangées de cercles de diamètre différent s'intercalant autour de la section circulaire de la tige. Mais dans la plus grande partie des échantillons les débris de Chara ont subi une recristallisation plus prononcée, on ne voit plus dans les plaques minces que la trace des tubes corticants tous fondus en une unique couronne de calcite blanche ; la tige a disparu, l'intérieur est vide. Et c'est ce qui explique la porosité apparente de ces calcaires roses, porosité qui, on le voit, ne tient pas du tout dans la structure intime des roches.

Un autre caractère particulier et de beaucoup le plus important est leur imprégnation par l'oxyde de fer. Celle-ci peut être très grande, et certains calcaires roses de Cieurac, pris à la base de la formation pourraient être comparés à de vrais minerais d'origine lacustre. Le fer est représenté par la limonite et son produit de déshydratation, l'hématite rouge. Uniformément répartis, les deux oxydes imprègnent les parties cryptocristallines de la roche, à l'exclusion absolue des parties largement cristallisées comme si leur présence empêchait la vase calcaire de recristalliser. Cette dernière est *absolument identique* à celle qui a donné naissance à tous les calcaires stampiens de la région. C'est une même vase extrêmement fine et pure qui par recristallisation incomplète en des points multiples simultanément engendre une structure grumeleuse, pseudoolithique ou pseudobréchoïde. Dans le cas des calcaires roses

de Cieurac ces deux dernières structures sont mieux marquées grâce justement à l'oxyde de fer qui fait défaut dans les parties recristallisées. De plus, les pseudoolithes sont le refuge exclusif de l'hématite rouge. En effet, on ne trouve cette dernière que sous forme d'une mince pellicule rouge entourant la plupart des éléments pseudoolithiques.

Conclusion. — Bref, la seule différence entre les calcaires roses de Cieurac et la totalité des calcaires stampiens de la région, réside dans l'imprégnation des premiers par l'oxyde de fer. Leur démarcation nette, sans transition sur le terrain, fait supposer que les eaux des lacs stampiens s'avancant dans la région de Cieurac sont arrivées brusquement sur un fond ferrugineux, très vraisemblablement une poche de Sidérolithique restée en évidence au début du Stampien. Deux faits secondaires viennent confirmer cette hypothèse d'une imprégnation à partir de la base : 1° la richesse en fer augmente de haut en bas de la formation ; 2° la pureté des roches exclut tout apport terrigène.

AVIS

La prochaine séance aura lieu le **24 avril 1944, à 17 heures.**

Les séances suivantes auront lieu les **lundis 1^{er} et 15 mai 1944, à 17 heures.**

ORDRE DU JOUR DU 15 MAI :

P. Routhier : *Essai sur la chronologie des roches vertes des Alpes occidentales.*

LEGS BOITON

Les géologues qui se proposent de demander une subvention sur le **legs Boiton** (*Bourse de voyage et d'études* : 3.000 francs disponibles en 1944) sont priés d'adresser leur demande au Président de la Société Géologique dès réception de ce *C.R. Sommaire.*

COTISATIONS

Afin d'éviter des frais de recouvrement le **Trésorier prie instamment** ceux de nos confrères qui n'ont pas encore payé leurs cotisations de bien vouloir en adresser le montant à la Société le plus tôt possible (Chèques sur Banques, Chèques postaux, Paris n° 173.72, mandats, etc.).

Ceux qui désirent recevoir leur reçu par la poste sont priés d'ajouter au montant de la cotisation (**150 francs**) la somme de 3 fr. pour la France et 6 fr. pour l'Étranger.

Le Bulletin n'est envoyé d'office qu'aux Membres qui ont payé leur cotisation.

Le Service de la **Bibliographie des Sciences géologiques** est fait aux Membres de la Société qui envoient une somme annuelle de **50 francs** (*Décision du Conseil du 23 février 1942*).

CHANGEMENTS D'ADRESSE

Les membres de la Société sont priés d'envoyer **cinq francs** pour tout changement d'adresse.